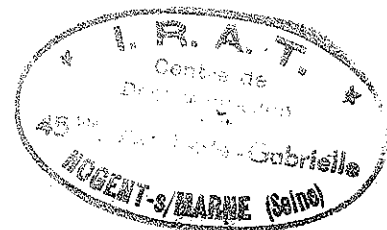


AT 680138

1<sup>er</sup> SARRVIEE  
1<sup>er</sup> P.P. Dium.  
1<sup>er</sup> DT.

P5675/B  
1513



DOCUMENT N° 151

LES CONDITIONS DE PRODUCTION  
DU GIROFLIER  
SUR LA COTE ORIENTALE DE MADAGASCAR  
Par R. DUFOURNET

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA PRODUCTION  
DE CLOUS DE GIROFLE A MADAGASCAR EN  
RAPPORT AVEC LA PLUVIOMETRIE  
Par G. de HAUT de SIGY

I.R.A.M.  
Juin 1968

LES CONDITIONS DE PRODUCTION  
DU GIROFLIER  
SUR LA COTE ORIENTALE DE MADAGASCAR



1°- EXPOSE DU PROBLEME :

Le girofler est exploité, soit pour ses bourgeons floraux qui procurent les "clous" de girofle, soit pour son essence extraite généralement des feuilles.

Le bourgeon floral est récolté au stade pré-épanouissement. Il est alors dans son huitième mois de développement apparent et se distingue par une belle coloration rougeâtre.

La production de clous est extrêmement variable selon les années :

moins de 1.000 T. en 1966

près de 12.000 T. en 1967

Ces variations considérables présentent des inconvénients fort sérieux. Cette situation impose en particulier un stockage onéreux, mais obligatoire, pour être en mesure de satisfaire fidèlement les demandes des marchés extérieurs.

En vue de rechercher des solutions agronomiques susceptibles d'aboutir à des cultures plus régulièrement productives, il a été nécessaire, dans une première phase, d'étudier les conditions de végétation du girofler, en particulier les facteurs favorables ou défavorables à la production des "clous de girofle".

2°- CYCLE DE PRODUCTION - PERIODE 1949-1967 :

A Madagascar, les planteurs admettent, en général, un cycle de production triennal :

Année 1 : récolte abondante

Année 2 : récolte moyenne

Année 3 : faible production

En vérité, les variations de récoltes sont beaucoup plus fantaisistes.

Les statistiques .../..

Les statistiques agricoles, pour la période de 19 années, 1949-1967, font apparaître :

1 année exceptionnellement fructueuse 1967, avec 12.000 T. environ.

7 années à productions supérieures à 5.000 T.

3 années à récoltes moyennes, comprises entre 4.000 et 5.000 T.

7 années à production médiocre, inférieure à 4.000 T.

1 année à très faible récolte 1966, de l'ordre de 1.000 T.

Années	Production de clous (T.)	Années	Production de clous (T.)
1949	3.200	1958	4.700
1950	7.000	1959	1.620
1951	2.600	1960	5.100
1952	1.250	1961	7.630
1953	5.400	1962	2.000
1954	2.200	1963	4.300
1955	7.300	1964	5.500
1956	3.250	1965	5.400
1957	5.900	1966	1.000
		1967	12.000
Moyenne	4.597 T.		

Certaines années sont nettement plus favorables que d'autres à la production du clou de girofle. L'influence de la climatologie sur les récoltes est indéniable.

3°- PHENOLOGIE .... / ...

3°- PHENOLOGIE - VEGETATION :

Apparition des bourgeons à fleurs..... : Mars à Mai  
Développement progressif des bourgeons à fleurs : Avril-Déc.  
Boutons à maturité commerciale (clous) ..... : Oct-Déc.  
Epanouissement des fleurs ..... : Nov-Janv.  
Maturation des fruits ..... : Déc-Mars

4°- ABONDANCE OU DEFICIT DE PRODUCTION :

Trois facteurs sont à retenir :

- les conditions météorologiques
- l'importance de la récolte précédente
- la fertilité du milieu.

5°- LE CLIMAT DE LA COTE ORIENTALE MALGACHE.  
INFLUENCE SUR LE RENDEMENT DU GIROFLIER :

51 - Le comportement du girofler suivant les saisons :

Le climat de la Côte Est du type tropical perhumide présente trois saisons :

- une période chaude et pluvieuse : Décembre-Avril
- une période pluvieuse assez fraîche : Mai-Août
- une période chaude relativement sèche : Septembre-Novembre

Pluviosité et .../...

Pluviosité et températures par saison :

Mois	Pluies et températures par saison	Stades
Saisons	Pluies : T°	phénologiques
	mm. : moyen.	du giroflier
GRANDE SAISON PLUVIEUSE ET CHAUDE		
Décemb. *	214	Floraison et fécon-
Janvier	365	dation.
Février	408	Température moyenne... 26°0
Mars...	441	Moyenne des maxima ... 30°2
Avril...	347	Moyenne des minima ... 21°8
	1775	soit 355 mm par mois
SAISON PLUVIEUSE RELATIVEMENT FRAICHE		
Mai...	255	Température moyenne... 21°7
Juin...	249	Moyenne des maxima ... 25°7
Juillet	211	Moyenne des minima ... 17°7
Août...	206	-idem-
	921	Soit 230 mm par mois.
SAISON RELATIVEMENT SECHE ET CHAUDE		
(Influence sur la production de l'année suivante à contrôler)		-idem-
Septemb.	132	Température moyenne... 22°9
Octobre *	78	Moyenne des maxima ... 27°4
Novemb. *	165	Moyenne des minima ... 18°4
	375	Soit 125 mm par mois
Total...	3071	mm/an - * = mois de récolte des clous de girofle

52 - Relations Pluviosité - Productivité des arbres :

Le degré de sécheresse de cette dernière saison, Septembre à Novembre, influe significativement sur la mise à fruit de l'espèce, soit sur la production de clous de l'année suivante.

En d'autres termes, la sécheresse accentuée de la période Septembre-Novembre semble favoriser la production de clous de l'année suivante.

Ainsi, les .../..

Ainsi, les récoltes des années 1938-1948-1950-1955-1961 et 1967, toutes voisines ou supérieures à 7.000 T., succèdent à des années caractérisées par une pluviosité de la période Septembre-Octobre inférieure ou voisine de 300 mm.

Par contre, et dans les conditions d'exploitation actuelles du giroflier, l'excès pluviométrique de cette même période contrarie fortement la formation de bourgeons floraux.

Effectivement, les plus mauvaises récoltes, celles des années 1952, 1959 et 1966, inférieures à 2.000 T., paraissent bien être éprouvées par la pluviosité excessive de la saison Septembre-Novembre précédant ces campagnes : 500 mm. de pluies ou davantage.

Récoltes supérieures à 5.000 T.						Productions inférieures à 4.000 T.					
		Pluviosité de la saison						Pluviosité de la saison			
Cam-	Ré-	Septembre-Novembre de				Cam-	Ré-	Septembre-Novembre de			
pagnes	colte	l'année précédente				pagnes	colte	l'année précédente			
	(T)	Sept.	Oct.	Nov.	Tot.		(T)	Sept.	Oct.	Nov.	Tot.
1950	7.000	42,0	26,9	41,9	110,8	1949	3.200	120,8	36,7	43,6	201,1
1953	5.400	104,5	99,9	107,9	312,3	1951	2.600	110,8	57,5	105,8	274,1
1955	7.300	118,6	54,4	97,0	270,0	1952	1.250	167,5	64,1	444,7	676,3
1957	5.900	48,3	43,0	107,6	198,9	1954	2.200	220,8	161,4	117,3	499,5
1961	7.630	177,9	52,4	42,2	272,5	1956	3.250	122,8	36,3	91,3	250,4
1964	5.500	81,3	46,6	366,8	494,7	1959	1.620	124,2	215,7	159,4	499,3
1965	5.400	173,0	185,4	194,1	552,5	1962	2.000	134,1	29,5	205,0	368,6
1967	12.000	75,5	52,1	179,6	307,2	1966	1.000	127,6	122,5	359,6	609,7

G. de HAUT de SIGY, dans une étude ci-jointe, intitulée : " Contribution à l'Etude de la Production de clous de Girofle à Madagascar en rapport avec la Pluviométrie", a bien mis en évidence la relation entre la productivité des girofliers et les conditions météorologiques de la période Septembre-Novembre.

Les statistiques de production de 68 années, 1900 à 1967, et les relevés pluviométriques de la saison Septembre-Novembre pour la Station de l'Ivoloina depuis Mai 1917 à Décembre 1967, sont présentés en annexes N° 1 et 2.

Il covient enfin .../..

Il convient enfin de rappeler que sous le climat de Zanzibar, de type équatorial caractérisé par deux cycles annuels pluies-sécheresse, les girofliers produisent deux fois dans l'année : Juillet-Septembre et Décembre-Janvier. Cette remarque montre bien l'influence de la période sèche indispensable à la fructification de l'espèce.

Enfin, le giroflier est fort sensible aux grands vents, tornades et cyclônes.

6°- ALTERNAT :

Dans les conditions d'exploitation présentes, en milieu peu fertile et sans aucun apport fertilisant, le giroflier paraît éprouver le besoin de se mettre au repos durant une ou deux années après avoir procuré quelques bonnes récoltes. Cette tendance est assez fréquente chez les plantes non sélectionnées.

Effectivement, l'examen des statistiques montre que les meilleures récoltes sont fréquemment suivies de cueillettes médiocres. Cette remarque est constatée six fois sur huit cas au cours de la période 1948-1966 :

1948 :	9.588 T.
1949 :	3.200 T.
-----	
1950 :	7.000 T.
1951 :	2.000 T.
-----	
1953 :	5.400 T.
1954 :	2.200 T.
-----	
1955 :	7.300 T.
1956 :	3.250 T.
-----	
1961 :	7.630 T.
1962 :	2.000 T.
-----	
1965 :	5.400 T.
1966 :	1.000 T.
-----	

Réciproquement, .../...

Réciproquement, aux plus mauvaises récoltes, succèdent assez souvent de bonnes productions. Cette observation est relevée également six fois sur huit cas durant la même période 1948-1967:

1949 :	3.200 T.
1950 :	7.000 T.
-----	
1952 :	1.250 T.
1953 :	5.400 T.
-----	
1954 :	2.200 T.
1955 :	7.300 T.
-----	
1956 :	3.250 T.
1957 :	5.900 T.
-----	
1959 :	1.620 T.
1960 :	5.100 T.
-----	
1966 :	1.000 T.
1967 :	12.000 T.
-----	

7°- FERTILITE DU MILIEU :

Au cours des enquêtes sur le terrain, les girofliers désignés par les planteurs comme les arbres les plus productifs sont, très généralement, situés en milieu relativement fertile : bordure de village enrichie par les ordures ménagères, sol alluvionnaire, bourrelet de berge, bas de pente.

La fertilité du sol paraît bien être un des facteurs favorables au rendement et surtout une condition nécessaire à la régularité des récoltes.

Des essais de fertilisation sont en cours dans la Province de Tamatave.

8°- CONCLUSIONS :

Pour la culture du giroflier, aux rendements si variables selon les années, il est possible d'être informé sur l'importance des récoltes une douzaine de mois avant la cueillette et quinze à seize mois avant la commercialisation. Il est ainsi permis de mieux prévoir le financement nécessaire aux achats, les dispositions de stockage et la cadence des exportations en fonction des commandes ou des marchés.

Les conditions pluviométriques de la période Septembre-Novembre, qui précèdent l'apparition des bourgeons floraux, sont à prendre en considération dans l'estimation de la récolte à venir.

Une pluviosité .../..



Une pluviosité excessive, de l'ordre de 500 mm et davantage, paraît bien contrarier la formation des bourgeons à fleurs.

Par contre, une certaine sécheresse, inférieure ou voisine de 300 mm de pluie, favorise la formation des "clous" sous réserve de ne pas être en opposition avec d'autres facteurs limitants : girofliers ombragés, plantation trop serrée, extrême pauvreté du sol, arbres très épuisés ...

L'importance des récoltes précédentes est aussi un facteur dont il faut tenir compte.

Dès la sortie des bourgeons, courant Mars-Avril, les planteurs de girofle savent déjà apprécier la récolte prochaine avec assez de précision.

Le facteur fertilité du sol devrait intervenir en particulier comme régulateur de la production.

La sélection des girofliers qui produisent régulièrement doit également permettre de normaliser les récoltes.

L'entretien des cultures et la lutte systématique contre les borers des tiges (*Chrysotypus Mabilianum* Viette ou "Andretra" sont naturellement indispensables pour obtenir des rendements avantageux et soutenus.

Enfin, les cours du produit, ou les besoins d'argent du paysan, peuvent inciter ce dernier à cueillir la totalité de sa récolte ou seulement une partie des "clous". Cette remarque mérite quelque attention, en effet, ce jour, les récoltes ont toujours été estimées, non sur les arbres, mais dans les magasins des acheteurs.

Des dispositions sont à prendre pour connaître avec exactitude, et pour suivre dans le temps, les rendements de quelques arbres témoins choisis en plusieurs points de la zone propice aux girofliers : Maroantsetra, Mananara, Sainte-Marie, Fénérive, Ivoloïna, Vatomandry.

A ce sujet, les récents travaux du Service de la Statistique Agricole sur le giroflier sont d'un intérêt capital.

9°- BIBLIOGRAPHIE :

de HAUT de SIGY (G.) : Contribution à l'étude de la  
production de clous de girofle à Madagascar  
en rapport avec la pluviométrie. Décembre 1967.

DUFOURNET (R.) : Le Girofler et sa culture à Madagascar.  
Bulletin de Madagascar. Mars 1968 - N° 262,  
pages 216 à 279.

MAISTRE (J.) : Les Plantes à Epices, III édit. Maisonneuve  
et Larose 1964. Le clou de girofle, pp. 77-124.

---

Juin 1968

R. DUFOURNET

## PIECES ANNEXES

---

### N° 1 = Productions et exportations annuelles depuis 1900 :

Les statistiques d'exportation ont été relevées dans le traité de J. MAISTRE intitulé : "les Plantes à Epices" et dans divers documents de l'Institut National de la Statistique et de la Recherche Economique.

Les chiffres concernant les récoltes annuelles ont été fournis très aimablement par les Services du Ministère de l'Agriculture et par le Commerce pour la période 1949-1967. Pour les années antérieures, 1900-1948, les tonnages indiqués correspondent aux exportations compte tenu que la production de l'année A (Septembre-Décembre) est généralement exportée presque en totalité l'année suivante (A + 1).

### N° 2 = Relevés pluviométriques de la Station Agricole de l'Ivoloina (Tamatave), par décade, pour la période Mai 1917 à Décembre 1967.

Coordonnées de la Station de l'Ivoloina :

Longitude Est .....	49°19
Latitude Sud .....	18°03
Altitude .....	20 m.

Renseignements fournis gracieusement par le Service de la Météorologie Nationale et par la Direction de la Station Agricole de l'Ivoloina.

PIECE ANNEXE N° 1 .../...

PRODUCTIONS ET EXPORTATIONS ANNUELLES DEPUIS 1900

Années	Production T.	Exportation T.	Années	Production T.	Exportation T.
1900	34	-	1935	3.340	3.681
1901	37	34	1936	2.946	3.340
1902	67	37	1937	4.619	2.946
1903	78	67	1938	6.520	4.619
1904	48	78	1939	1.336	6.520
1905	109	48	1940	1.036	1.336
1906	68	109	1941	4	1.036
1907	155	68	1942	0,1	4
1908	98	155	1943	555	0,1
1909	48	98	1944	3.172	555
1910	127	48	1945	4.507	3.172
1911	198	127	1946	2.944	4.507
1912	246	198	1947	8.429	2.944
1913	137	246	1948	9.588	8.429
1914	80	137	1949	3.200	9.588
1915	204	80	1950	7.000	2.740
1916	70	204	1951	2.600	7.568
1917	163	70	1952	1.250	2.644
1918	499	163	1953	5.400	1.047
1919	240	499	1954	2.200	5.656
1920	636	240	1955	7.300	2.305
1921	173	636	1956	3.250	7.612
1922	757	173	1957	5.900	3.249
1923	561	757	1958	4.700	6.092
1924	858	561	1959	1.620	4.087
1925	795	858	1960	5.100	1.826
1926	366	795	1961	7.630	5.420
1927	1.390	366	1962	2.000	4.490
1928	599	1.390	1963	4.300	2.054
1929	1.587	599	1964	5.500	4.823
1930	2.800	1.587	1965	5.400	4.420
1931	1.005	2.800	1966	1.000	3.373
1932	1.253	1.005	1967	12.000	5.260
1933	1.895	1.253			
1934	3.681	1.895			

Années:		1917		1917-18		1918-19		1919-20		1920-21		1921-22	
Mois	Décade	RR	J	RR	J	RR	J	RR	J	RR	J	RR	J
Mai	1			59,1	4							70,3	5
	2			13,8	1							23,8	1
	3			20,4	2							25,6	5
	Tot			93,3	7	148,0	11	192,3	15			119,7	11
Juin	1			57,0	4							44,1	5
	2			7,5	2							42,5	8
	3			21,9	4							31,2	8
	Tot			86,4	10	140,0	17	320,6	14			117,8	21
Juillet	1			65,3	4							60,0	9
	2			13,1	1							99,0	8
	3			65,1	5							29,6	7
	Tot			143,5	10	174,1	19	312,3	28			188,6	24
Août	1			133,1	9							37,0	4
	2			69,0	8							127,8	9
	3			70,5	6							30,4	3
	Tot			272,6	23	110,6	14	116,6	16			195,2	16
Septembre	1			66,1	5							101,0	6
	2			55,1	5							48,5	5
	3			20,0	4							26,0	3
	Tot			141,2	14							175,5	14
Octobre	1											23,0	2
	2											23,3	2
	3											115,2	5
	Tot					51,2	9	92,9	8			161,5	9
Novembre	1			27,5	4							22,0	2
	2			21,9	4							-	-
	3			125,9	6							103,3	5
	Tot			175,3	14	133,1	8	147,9	6			125,3	7
Décembre	1			57,4	6							108,5	5
	2			148,8	9							30,0	1
	3			63,8	2							61,8	5
	Tot			270,0	17	75,1	11	313,3	11			200,3	11
Janvier	1	59,6	6							143,0	4	132,2	6
	2	105,5	7							100,5	3	57,2	3
	3	101,4	5							50,5	2	60,5	6
	Tot	266,5	18	424,5	19	319,8	10			294,0	9	249,9	15
Février	1	156,5	6							34,5	2	14,7	3
	2	97,3	4							92,0	3	48,5	5
	3	410,0	8							25,8	2	25,9	3
	Tot	663,8	18	200,6	10	357,7	14			152,3	7	89,1	11
Mars	1	158,6	6							40,0	2	76,8	6
	2	58,0	5							-	-	19,2	3
	3	13,8	4							139,5	7	63,4	6
	Tot	230,4	15	207,4	13	257,4	13			179,5	9	159,4	15
Avril	1	77,5	5							72,0	5	322,9	9
	2	58,8	6							7,4	5	34,3	5
	3	36,1	4							69,0	6	21,3	4
	Tot	172,4	15	188,1	16	353,9	14			148,4	16	378,5	18
Total général				2202,9	153	2179,4	150					2160,8	172
Tot. mois Sept-Oct-Novembre				316,5	28	242,8	27	292,7	22			462,3	30

Années:		1922-23		1923-24		1924-25		1925-26		1926-27		1927-28	
Mois	Décade	RR	J	RR	J	RR	J	RR	J	RR	J	RR	J
Mai	1	50,7	6: 59,3	4: 93,8	5: -	-	15,1	4: 63,3	7:				
	2	91,4	9: 170,8	8: 135,2	7: 58,3	4: 22,5	1: 49,0	4:					
	3	93,8	8: 53,5	6: 147,4	8: 5,8	3: 406,9	10: 146,7	7:					
	Tot	235,9	23: 283,6	18: 376,4	20: 64,1	7: 444,5	15: 259,0	18:					
Juin	1	12,0	5: 26,6	5: 42,0	4: 0,8	2: 63,2	7: 28,6	5:					
	2	92,7	9: 42,6	3: 51,1	4: 22,2	3: 47,9	6: 7,8	3:					
	3	96,5	7: 81,0	7: 219,3	7: 50,0	4: 16,0	3: 59,0	6:					
	Tot	201,2	21: 150,2	15: 312,4	15: 73,0	9: 127,1	16: 95,4	14:					
Juillet	1	49,9	8: 76,5	8: 34,1	6: 16,5	7: 189,3	7: 175,0	8:					
	2	100,4	8: 99,8	6: 203,1	10: 6,4	2: 149,0	6: 61,3	4:					
	3	118,4	8: 156,7	10: 42,6	5: 66,3	6: 198,4	7: 136,4	10:					
	Tot	268,7	24: 333,0	24: 279,8	21: 89,2	15: 536,7	20: 372,7	22:					
Août	1	75,2	10: 97,1	9: 140,6	7: 21,9	3: 68,3	6: 83,5	7:					
	2	93,6	7: 41,9	8: 52,9	5: 119,5	3: 35,8	3: 93,7	3:					
	3	175,0	9: 108,1	6: 61,1	4: 67,5	5: 126,0	6: 170,0	9:					
	Tot	343,8	26: 247,1	23: 254,6	16: 208,9	11: 230,1	15: 347,2	19:					
Septembre	1	41,0	7: 38,6	4: 49,4	6: 37,3	4: 34,8	5: 40,5	6:					
	2	47,5	5: 62,5	7: 55,8	6: 39,1	2: 184,0	5: 45,2	6:					
	3	38,5	3: 0,2	1: 35,9	3: 172,0	3: 48,0	3: 6,8	2:					
	Tot	127,0	15: 101,3	12: 141,1	15: 248,4	9: 266,8	13: 92,5	14:					
Octobre	1	119,5	4: 15,9	3: 10,8	3: -	-	75,0	6: 23,5	3:				
	2	14,0	3: 16,3	7: 37,1	5: 47,5	2: 6,0	2: 22,6	4:					
	3	21,3	3: 9,4	2: 1,1	1: 188,4	6: 25,0	2: 25,4	4:					
	Tot	154,8	10: 41,6	12: 49,0	9: 235,9	8: 106,0	10: 71,5	11:					
Novembre	1	5,5	3: 27,6	4: 19,3	3: 76,1	3: 45,0	6: 25,8	5:					
	2	14,8	4: 0,8	1: 83,8	4: 134,0	6: 38,3	4: 5,3	1:					
	3	6,0	1: 2,0	1: 7,5	2: 86,1	4: 21,0	1: 123,4	6:					
	Tot	26,3	8: 30,4	6: 110,6	9: 296,2	13: 104,3	11: 154,5	12:					
Décembre	1	9,0	3: 7,4	3: 31,6	4: 176,0	8: 15,0	2: 59,5	6:					
	2	41,4	4: 77,6	7: 75,5	4: 280,5	7: 261,0	8: 75,9	9:					
	3	15,0	2: 105,8	6: 135,9	5: 376,0	5: 290,7	7: 130,0	7:					
	Tot	65,4	9: 190,8	16: 243,0	13: 832,5	20: 566,7	17: 265,4	22:					
Janvier	1	81,8	5: 128,7	6: 39,6	4: 96,8	3: 77,8	5: 109,8	10:					
	2	29,6	5: 231,7	9: 358,3	6: 94,3	6: 185,0	4: 44,6	4:					
	3	208,5	8: 439,9	11: 346,5	5: 200,2	5: 154,5	7: 93,5	7:					
	Tot	319,9	18: 800,3	26: 744,4	15: 391,3	14: 417,3	16: 247,9	21:					
Février	1	271,4	7: 22,4	3: 116,1	4: 53,4	6: 86,8	8: 112,9	3:					
	2	115,7	7: 42,3	4: 43,2	5: 65,3	3: 454,3	7: 319,0	6:					
	3	50,8	4: 108,7	7: 46,5	3: 300,8	6: 102,0	4: 42,3	6:					
	Tot	437,9	18: 173,4	14: 205,8	12: 419,5	15: 643,1	19: 474,2	15:					
Mars	1	18,4	3: 599,7	7: 203,5	8: 225,5	8:		236,2	10:				
	2	10,4	2: 203,1	9: 135,0	4: 40,9	4:		25,5	4:				
	3	105,5	6: 134,2	8: 77,1	5: 30,0	2:		63,0	6:				
	Tot	134,3	11: 937,0	24: 415,6	17: 296,4	14:		324,7	20:				
Avril	1	83,1	5: 63,6	7: 175,1	8: 43,4	4: 219,0	6: 206,7	7:					
	2	151,7	7: 95,9	4: 177,9	7: 16,3	1: 168,4	5: 150,1	7:					
	3	514,0	6: 84,6	7: 32,0	7: 60,5	5: 186,0	4: 17,6	3:					
	Tot	748,8	18: 244,1	18: 385,0	22: 120,2	10: 573,4	15: 374,4	17:					
Total général		3064,0	201: 3532,8	208: 3517,7	184: 3275,6	145: 4016,0	167: 3079,4	205:					
Tot.mois Sept		308,1	33: 173,3	30: 300,7	33: 780,5	30: 477,1	34: 318,5	37:					
Oct-Novembre													

Années:		1928-29		1929-30		1930-31		1931-32		1932-33	
Mois	Décade	RR	J	RR	J	RR	J	RR	J	RR	J
Mai	1	13,5	6	66,1	4	142,5	4	161,8	4	53,4	8
	2	100,8	7	22,0	2	79,5	7	72,4	5	120,9	7
	3	84,9	6	68,5	5	111,0	5	109,1	6	83,8	10
	Tot	199,2	19	156,6	11	333,0	16	343,3	15	258,1	25
Juin	1	39,9	6	24,5	2	6,5	1	51,7	8	38,9	6
	2	59,9	6	20,0	6	37,5	6	123,2	6	84,9	8
	3	24,0	5	59,7	7	46,5	3	11,7	4	3,7	2
	Tot	123,8	17	104,2	15	90,5	10	186,6	18	127,5	16
Juillet	1	133,6	10	56,5	7	26,0	5	68,6	7	77,8	10
	2	60,2	7	114,1	9	30,5	2	78,7	8	1,0	1
	3	84,9	9	53,5	7	26,5	4	32,2	7	35,7	8
	Tot	278,7	26	224,1	23	83,0	11	179,5	22	114,5	19
Août	1	19,4	3	3,5	2	58,0	8	20,8	5	34,3	8
	2	86,9	5	55,0	5	52,1	4	49,9	8	28,5	8
	3	57,1	9	49,0	6	102,4	9	83,1	9	70,1	11
	Tot	163,4	17	107,5	13	212,5	21	153,8	22	132,9	27
Septembre	1	32,2	6	92,5	7	90,8	9	34,4	7	66,3	8
	2	28,0	4	28,0	5	4,5	1	27,7	6	145,7	9
	3	47,2	8	7,5	4	12,0	1	23,0	2	79,9	9
	Tot	107,4	18	128,0	16	107,3	11	85,1	15	291,9	26
Octobre	1	2,0	1	13,5	4	45,4	6	93,2	5	41,8	7
	2	16,5	3	2,0	1	28,5	4	82,5	6	52,3	9
	3	11,6	3	15,0	2	2,7	3	24,4	4	13,3	7
	Tot	30,1	7	30,5	7	76,6	13	200,1	15	107,4	23
Novembre	1	67,7	6	9,3	3	35,0	2	7,7	3	11,0	5
	2	32,8	5	-	-	13,9	6	566,0	7	49,9	7
	3	53,2	8	0,4	1	25,0	2	148,8	9	183,6	8
	Tot	153,7	19	9,7	4	73,9	10	722,5	19	244,5	20
Décembre	1	40,4	8	40,7	4	12,3	3	9,0	1	6,4	3
	2	164,3	6	103,3	8	11,5	4	76,3	7	188,3	9
	3	192,0	7	98,7	8	74,5	8	189,2	9	283,5	11
	Tot	396,7	21	242,7	20	98,3	15	274,5	17	478,2	23
Janvier	1	54,6	6	402,0	9	125,3	10	178,9	5	219,7	5
	2	100,7	5	53,5	6	116,1	5	49,8	6	193,9	9
	3	162,9	9	75,4	6	206,0	10	176,8	9	104,9	5
	Tot	317,9	20	530,9	21	447,4	25	405,5	20	518,5	19
Février	1	354,7	6	244,3	6	55,3	6	158,3	10	67,7	5
	2	136,5	8	18,0	2	128,4	7	47,0	7	646,7	10
	3	87,2	5	324,2	7	327,8	8	70,8	5	82,6	7
	Tot	578,4	19	586,5	15	511,5	21	276,1	22	797,0	22
Mars	1	107,7	9	150,8	6	68,6	7	29,6	5	339,2	9
	2	71,5	9	128,5	8	709,5	10	40,9	7	19,8	5
	3	101,5	6	322,0	10	266,8	9	113,9	7	180,5	8
	Tot	280,7	24	601,3	24	1044,9	26	184,4	19	539,5	22
Avril	1	176,5	7	159,9	7	101,3	5	493,1	9	624,2	10
	2	13,5	3	70,7	6	358,2	10	32,5	10	172,9	9
	3	44,7	2	8,0	1	35,7	5	54,9	9	6,2	4
	Tot	234,7	12	238,6	14	495,2	20	580,5	28	803,3	23
Total général		2864,7	219	2960,6	183	3574,1	199	3591,9	232	4413,3	265
Tot.mois Sept.		291,2	44	168,2	27	257,8	34	1007,7	49	643,8	69
Oct.-Novembre											

Années:		1933-34		1934-35		1935-36		1936-37		1937-38	
Mois	Décade	RR	J	RR	J	RR	J	RR	J	RR	J
Mai	1	60,0	9	104,5	9	52,2	4	87,6	8	23,5	5
	2	55,6	7	49,9	4	11,6	2	10,8	3	210,0	6
	3	38,8	5	330,5	10	140,9	10	144,7	4	22,5	4
	Tot	154,4	21	484,9	23	204,7	16	243,1	15	256,0	15
Juin	1	49,7	4	126,1	8	60,1	9	161,0	9	72,0	5
	2	648,4	9	54,7	10	53,5	6	108,1	10	115,5	4
	3	138,6	9	73,7	9	98,9	10	154,6	10	8,0	3
	Tot	836,7	22	254,5	27	212,5	25	423,7	29	195,5	12
Juillet	1	73,2	10	103,5	8	126,3	9	288,8	10	83,0	6
	2	60,0	10	32,3	5	109,7	10	13,9	6	37,0	3
	3	71,5	10	50,8	6	27,9	6	36,0	8	25,5	7
	Tot	204,7	30	186,6	19	263,9	25	338,7	24	145,5	16
Août	1	30,4	7	84,6	9	19,7	7	7,5	2	44,0	7
	2	34,1	8	168,6	10	0,5	1	12,4	4	107,5	9
	3	208,0	10	134,1	10	99,8	7	145,0	9	148,3	10
	Tot	272,5	25	387,3	29	120,0	15	164,9	15	299,8	26
Septembre	1	133,0	10	47,3	7	27,5	7	39,9	5	50,1	4
	2	36,9	7	43,6	7	43,7	8	79,3	7	9,7	2
	3	11,3	3	50,9	6	10,7	2	35,6	6	59,7	7
	Tot	181,2	20	141,8	20	81,9	17	154,8	18	119,5	13
Octobre	1	10,3	3	6,4	3	7,4	2	12,5	1	25,8	3
	2	4,7	4	2,8	1	6,3	3	46,5	5	55,0	4
	3	0,3	2	45,7	8	5,7	1	9,8	2	3,4	2
	Tot	15,3	9	54,9	12	19,4	6	68,8	8	84,2	9
Novembre	1	32,3	3	23,4	5	19,0	4	19,2	4	8,5	1
	2	29,3	7	37,8	3	24,0	7	2,3	1	2,5	1
	3	4,9	3	87,5	5	75,5	7	52,7	6	16,1	4
	Tot	66,5	13	148,7	13	118,5	18	74,2	11	27,1	6
Décembre	1	32,4	4	71,9	8	172,4	9	18,1	4	56,2	6
	2	92,5	6	135,4	9	181,3	8	89,8	5	25,1	5
	3	404,8	11	169,9	9	75,3	4	106,5	6	59,1	5
	Tot	529,7	21	377,2	26	429,0	21	214,4	15	140,4	16
Janvier	1	144,4	7	65,7	4	145,2	7	196,9	9	168,8	7
	2	124,7	6	80,7	5	102,4	8	39,7	4	170,1	7
	3	191,9	9	181,5	7	80,2	4	39,4	6	59,0	4
	Tot	461,0	22	327,9	16	327,8	19	276,0	19	397,9	18
Février	1	129,8	8	121,0	7	57,5	6	67,8	7	128,6	6
	2	331,3	8	257,5	6	21,5	5	90,0	6	409,6	6
	3	54,1	6	121,3	4	18,6	4	167,5	5	49,8	6
	Tot	515,2	22	509,8	17	97,6	15	325,3	18	588,0	18
Mars	1	116,0	7	52,6	7	380,9	6	274,7	5	252,3	6
	2	269,1	7	174,1	8	178,3	9	421,8	9	42,2	5
	3	81,2	9	55,4	8	18,5	3	70,0	7	219,0	8
	Tot	466,3	23	282,1	23	577,7	18	766,5	21	513,5	19
Avril	1	236,2	10	137,8	9	46,7	6	53,2	4	113,5	7
	2	294,2	9	278,9	8	83,0	6	24,3	4	61,3	5
	3	20,7	4	112,0	7	142,7	9	32,7	5	100,5	3
	Tot	551,1	23	528,7	24	272,4	21	110,2	13	275,3	15
Total général		4254,6	251	3684,4	249	2725,4	216	3160,6	206	3042,7	183
Tot. mois Sept.		263,0	42	345,4	45	219,8	41	297,8	37	230,8	28
Octob.-Novemb.											











		Années: 1958-59		1959-60		1960-61		1961-62		1962-63	
Mois	Décade	RR	J	RR	J	RR	J	RR	J	RR	J
Mai	1	25,4	6	85,1	4	14,6	5	102,4	9	78,2	4
	2	65,6	9	54,4	10	71,9	5	4,4	4	85,0	9
	3	86,9	6	9,8	3	99,0	10	5,0	4	73,6	9
	Tot	177,9	21	149,3	17	185,5	20	111,8	17	236,8	22
Juin	1	103,9	10	13,4	2	35,0	8	0,4	1	18,9	3
	2	65,7	9	96,3	8	154,1	8	92,5	6	101,7	7
	3	86,4	8	87,2	10	50,6	7	187,6	10	2,2	5
	Tot	256,0	27	196,9	20	239,7	23	280,5	17	122,8	15
Juillet	1	37,4	6	92,1	10	69,6	8	47,8	9	45,9	9
	2	8,1	1	56,3	8	64,5	7	162,9	9	66,7	8
	3	12,0	6	79,4	11	37,9	7	178,1	11	21,9	7
	Tot	57,5	13	227,8	29	172,0	22	388,8	29	134,5	24
Août	1	29,1	6	41,7	6	34,1	10	41,9	9	172,7	10
	2	256,8	8	50,3	7	54,8	9	83,3	10	42,6	4
	3	33,5	6	14,7	7	26,7	9	132,3	11	110,9	8
	Tot	319,4	20	106,7	20	115,6	28	257,5	30	326,2	22
Septembre	1	29,8	8	48,3	5	42,7	6	54,8	6	88,9	9
	2	52,8	8	39,0	5	116,6	8	50,1	10	20,4	4
	3	41,6	5	10,5	5	18,6	7	29,2	6	54,4	6
	Tot	124,2	21	97,8	15	177,9	21	134,1	22	163,7	19
Octobre	1	125,8	9	7,3	6	20,6	4	15,9	6	49,2	9
	2	17,4	4	38,2	9	29,8	5	11,1	4	31,5	7
	3	72,5	6	38,0	10	2,0	7	2,5	4	44,4	7
	Tot	215,7	19	83,5	25	52,4	16	29,5	14	125,1	23
Novembre	1	85,5	5	189,6	9	8,3	8	8,2	3	44,3	4
	2	13,9	2	8,9	3	8,0	5	97,6	8	28,0	7
	3	60,0	7	152,2	8	25,9	7	99,2	3	11,7	3
	Tot	159,4	14	350,7	20	42,2	20	205,0	14	84,0	14
Décembre	1	67,2	3	25,8	6	7,6	4	231,9	9	65,1	5
	2	131,9	7	4,7	4	60,5	7	239,4	10	20,9	5
	3	27,5	8	46,6	2	32,0	8	117,4	7	47,5	7
	Tot	226,6	18	77,1	12	100,1	19	588,7	26	133,5	17
Janvier	1	352,5	8	155,8	8	61,3	6	1,5	3	142,0	7
	2	32,7	5	189,2	8	58,3	7	224,3	9	111,0	8
	3	172,4	9	161,7	9	65,7	3	21,4	6	83,8	9
	Tot	557,6	22	506,7	25	185,3	16	247,2	18	336,8	24
Février	1	42,0	5	34,4	6	28,8	7	140,0	10	139,4	6
	2	42,4	6	58,0	9	3,5	3	249,5	7	433,7	8
	3	275,7	7	55,8	6	66,1	5	57,4	3	9,7	5
	Tot	360,1	18	148,2	21	98,4	15	446,9	20	582,8	19
Mars	1	34,3	8	119,2	7	8,6	5	80,3	9	121,3	6
	2	846,6	10	54,3	6	50,7	9	169,1	9	662,5	9
	3	203,7	7	58,4	10	73,7	10	36,8	6	236,5	11
	Tot	1084,6	25	231,9	23	133,0	24	286,2	24	1020,3	26
Avril	1	48,5	3	50,9	7	55,1	7	24,7	10	145,8	8
	2	31,5	7	53,3	8	45,3	8	56,6	8	82,7	7
	3	64,0	7	14,4	4	53,9	7	40,5	7	25,6	8
	Tot	144,0	17	118,6	19	154,3	22	121,8	25	254,1	23
Total général		3683,0	235	2295,2	246	1656,4	246	3098,0	256	3520,6	248
Tot.mois Sept.		499,0	54	532,0	60	272,5	57	368,6	50	372,8	56
Octob-Novembre											



CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA PRODUCTION DE  
CLOUS DE GIROFLE A MADAGASCAR EN  
RAPPORT AVEC LA PLUVIOMETRIE

---

FIGURE

Décembre 1967  
G. de HAUT de SIGY

---

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA PRODUCTION DE  
CLOUS DE GIROFLE A MADAGASCAR EN  
RAPPORT AVEC LA PLUVIOMETRIE

---

La présente note a pour but d'analyser, au moins sommairement, les variations de production de clous de girofle depuis 1918 en recherchant l'influence éventuelle de la pluviométrie. En effet, dès 1954, CELTON présentait que les précipitations des mois de Septembre, Octobre et Novembre précédant l'apparition des clous serait un facteur important conditionnant le volume de la production.

L'intérêt de cette hypothèse n'est pas seulement académique, dans la mesure où la vérification d'un tel phénomène permettrait, au moins qualitativement, de prévoir l'importance de la production avec un an d'avance sur la récolte elle-même, et 15 à 16 mois sur le début de la commercialisation, donc éventuellement d'ajuster les moyens, tant matériels que financiers, nécessaires à l'organisation et au financement des opérations de commercialisation.

1°- METHODE D'ANALYSE :

L'absence de statistiques sérieuses concernant le nombre d'arbres ou les superficies plantées interdit une comparaison directe entre productivité et pluviométrie. Après avoir rappelé certaines données sur la production du girofle, nous exposerons comment on a cherché à calculer pour chaque année un indice de production rendant compte de la productivité. Ultérieurement, cet indice sera comparé à la pluviométrie cumulée des mois de Septembre, Octobre et Novembre de l'année précédant la récolte.

.../..



2°- RAPPELS CONCERNANT LA PRODUCTION DU GIROFLE :

Le giroflier fait l'objet de deux exploitations : la récolte des "clous" (boutons floraux) d'une part et la distillation des "griffes" (pédoncules des boutons floraux) et des feuilles, d'autre part. En période de prix favorables, la production d'essence tendrait à s'accroître, d'où une détérioration sérieuse des plantations risquant de se traduire par une baisse de productivité l'année suivante.

D'autre part, le développement des plantations a été important particulièrement avant 1935.

Ces deux rappels montrent que l'indice de productivité que nous rechercherons devra tenir compte des modifications tant qualitatives que quantitatives de l'appareil de production.

3°- ETUDE DES VARIATIONS DE PRODUCTION :

31 - Sources disponibles :

On dispose actuellement de statistiques concernant les exportations de clous de girofle depuis 1918 (1) : d'emblée précisons que ces statistiques ne correspondent que sommairement aux productions réelles; en effet, il n'a pas été possible avec les données fournies de tenir compte des effets de stocks. Toutefois, en raison de l'organisation commerciale dont l'intérêt est d'éviter la constitution de stocks importants qui correspondraient à un "gel" onéreux de capitaux circulants, on peut admettre, semble-t-il, que le volume des exportations reflète assez bien le volume de la récolte; ceci ne serait toutefois probablement pas vérifié dans le cas de la période de la dernière guerre mondiale et des années l'ayant immédiatement suivie.

---

(1)- Cf. DUFOURNET : Note sur la culture du girofle à Madagascar-Tananarive. Document IRAM N° 133. Décembre 1967.

La difficulté des exportations et la sous-exploitation des arbres pendant la guerre expliqueraient les fortes exportations de l'immédiat après guerre (résorption de stocks ; exploitation d'arbres en meilleur état végétatif).

Nous admettrons toutefois que l'exportation de l'année (n+1) reflète la production de l'année (n). Désormais, nous ne parlerons plus que de production en ramenant à l'année de récolte.

### 32 - Recherche du Trend (1)

L'usage et l'anglomanie des économistes ont consacré ce terme anglo-saxon que l'on pourrait traduire en français par celui de tendance générale ou "composante longue, intra-séculaire" d'un mouvement économique (par opposition aux composantes saisonnières ou intra-annuelles, ou aux composantes cycliques, conjoncturelles ou intra-décennales).

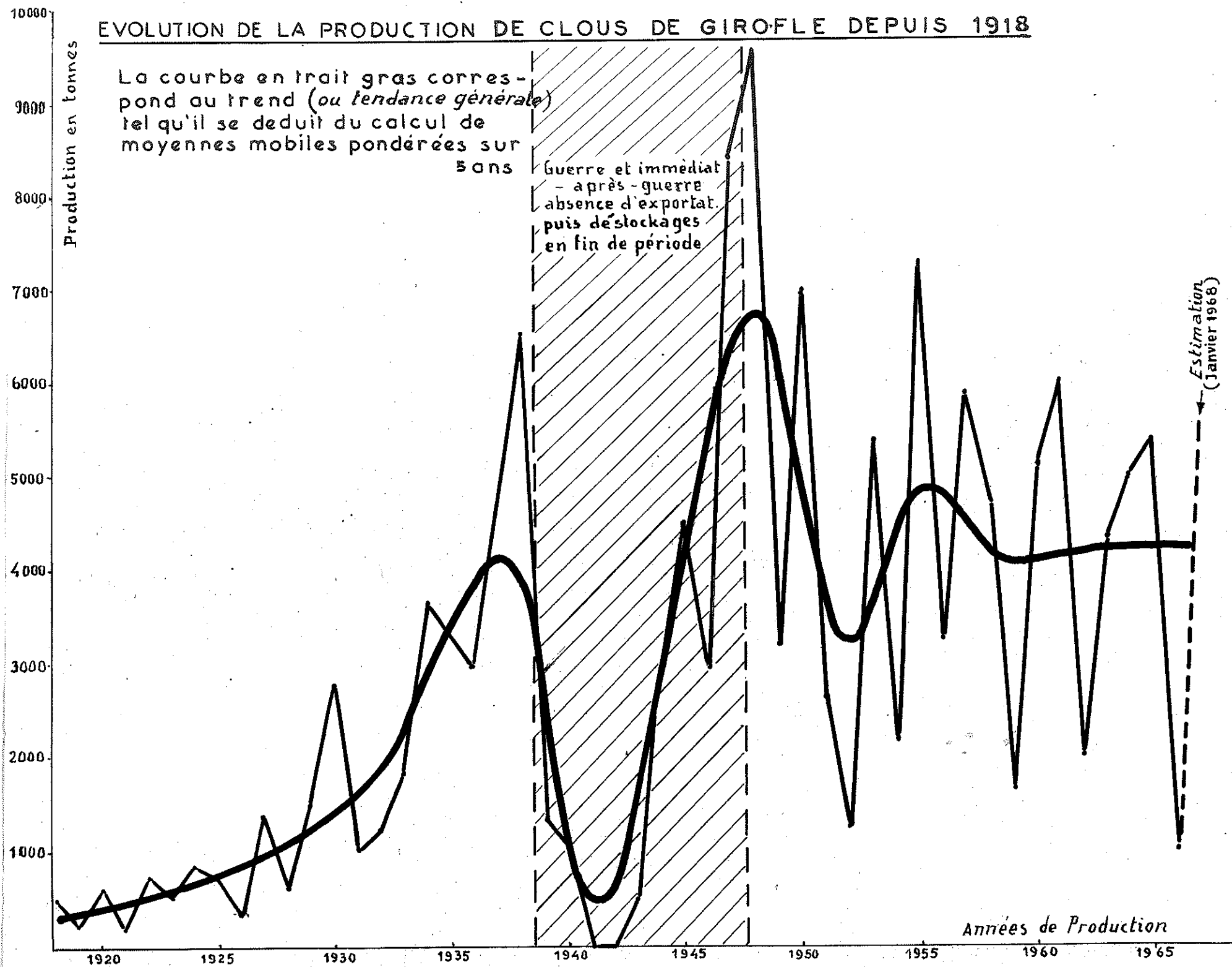
Si on porte sur un graphique les productions des clous de girofle année par année, on obtient un tracé à dent de scies extrêmement accusées particulièrement entre 1939 et 1967. Il semble difficile au seul vu de ce graphique d'en déduire à main levée une courbe de tendance générale de la production.

Toutefois, deux points méritent d'être rappelés : d'une part l'incidence des stocks - déjà soulignée - d'autre part le fait que les modifications quantitatives de l'appareil de production ne sont pas brutales en courte période.

---

(1)- Dans ce paragraphe, nous référons tant pour la terminologie que pour la méthodologie à H. GUITTON Statistique et Econométrie Paris, éd. Dalloz, 3<sup>e</sup> Edition, pp. 397 et 59.

# EVOLUTION DE LA PRODUCTION DE CLOUS DE GIROFLE DEPUIS 1918



On a donc recherché un "trend" en faisant appel au procédé des moyennes mobiles pondérées (1), procédé pour lequel nous avons retenu une période de cinq années. Ceci permet d'atténuer l'influence de variations annuelles.

Le résultat de cette opération a été porté sur le graphique ci-joint qui comprend deux tracés :

- a)- la ligne brisée reliant les volumes de productions annuelles réelles.
- b)- une courbe en trait gras correspondant au trend dégagé selon le procédé décrit ci-dessus.

Une réserve doit être explicitée au sujet de cette seconde courbe : le trend est "un mouvement abstrait idéalisé, construit par notre esprit et non pas un mouvement réel" (GUITTON). Dans le cas qui nous occupe, le mouvement réel est celui donné par la ligne brisée. Conventionnellement, nous admettrons que "tout s'est passé comme si" les modifications quantitatives et qualitatives de l'appareil de production avaient suivi l'allure générale du trend.

Notons toutefois au passage que ce graphique permet d'éclairer l'évolution de la production de clous de girofle, évolution difficile à déduire du seul graphique "brut" trop encombré de variations annuelles. On peut distinguer sommairement trois périodes :

- a)- 1918-1939 : démarrage lent puis accéléré à partir de 1927/1930 de la production - constitution de l'appareil de production.
- b)- 1939-1946 : influence de la guerre; stockages en début de période; résorption des stocks en fin de période, avec, peut-être une exploitation plus intensive ou une meilleure productivité des arbres au moment de la reprise des exploitations.

---

(1)- Très succinctement, ce procédé consiste à calculer les productions annuelles en faisant intervenir les productions des années précédentes et suivantes. Si on appelle Y1 à Y5 les productions de cinq années, on a ici calculé la production de l'année 3 à partir de la formule :

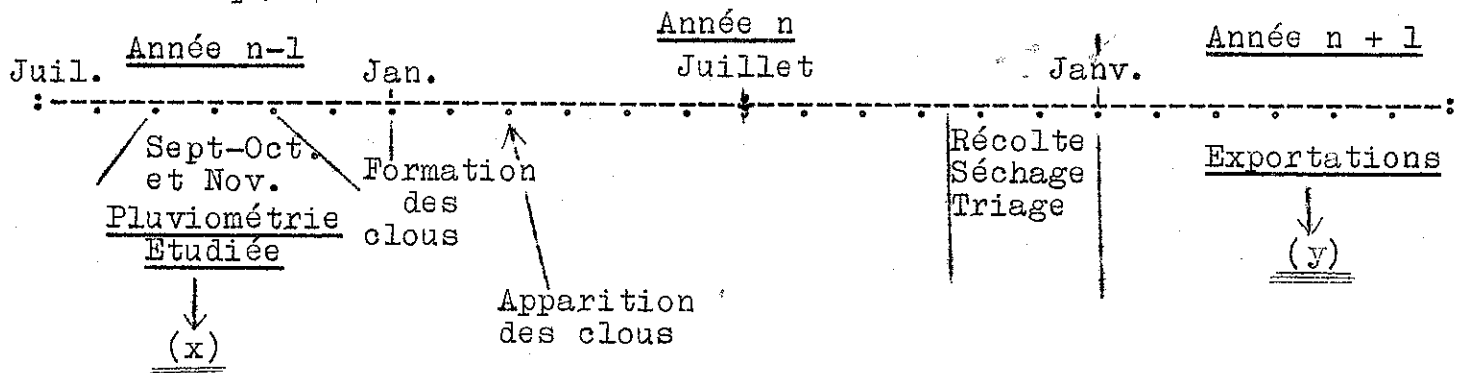
$$\begin{array}{lcl} Y'3 \text{ (moy. mob. pond.)} & = & 1/9 (Y1 + 2Y2 + 3Y3 + 2Y4 + Y5) \\ \text{de même } Y'4 & = & 1/9 (Y2 + 2Y3 + 3Y4 + 2Y5 + Y6) \end{array}$$

- c)- 1946-1966 : après les fortes productions de 1948 (9547 T.) et 1950 (7.000 T), chute de la production; reprise entre 1955 et 1958 puis stabilisation aux alentours d'un potentiel de 4.150 T.; stabilisation pouvant dans l'avenir prélude à une baisse de production, si on ne prend garde à maintenir en état l'appareil de production.

#### 4°- PLUVIOMETRIE ET VARIATIONS DE PRODUCTION :

La détermination d'un "trend" va nous servir pour revenir au but initial de l'analyse; nous admettons en effet que ce trend rend compte des modifications qualitatives et quantitatives, peu ou pas connues, de l'appareil de production; ou, en d'autres termes, que ce trend correspond à un potentiel annuel de production. Ceci posé, nous imputons l'écart entre ce potentiel et la production réelle à la pluviométrie; cet écart sera mesuré évidemment en valeur relative pour pouvoir comparer des années à potentiel différent.

Le graphique ci-dessous résume les deux séries de données que nous mettons en relation :



Ainsi pour chaque année (n), nous comparons :

- x : pluviométrie cumulée des mois de Septembre, Octobre et Novembre à l'année (n - 1).  
y : exportations à l'année (n + 1) supposées refléter la production de l'année (n) et exprimées en indice par rapport au "trend".

.../...

La comparaison a été faite en suivant la démarche ci-dessous :

a)- Estimation de la production en indice :

On a affecté pour chaque année l'indice 100 à la production correspondant à la moyenne mobile pondérée de l'année (cf. plus haut). La production, estimée d'après les exportations, a été réévaluée en fonction de cet indice : un indice inférieur à 100 correspond à un écart négatif (production inférieure au potentiel estimé d'après le trend).

b)- Pluviométrie :

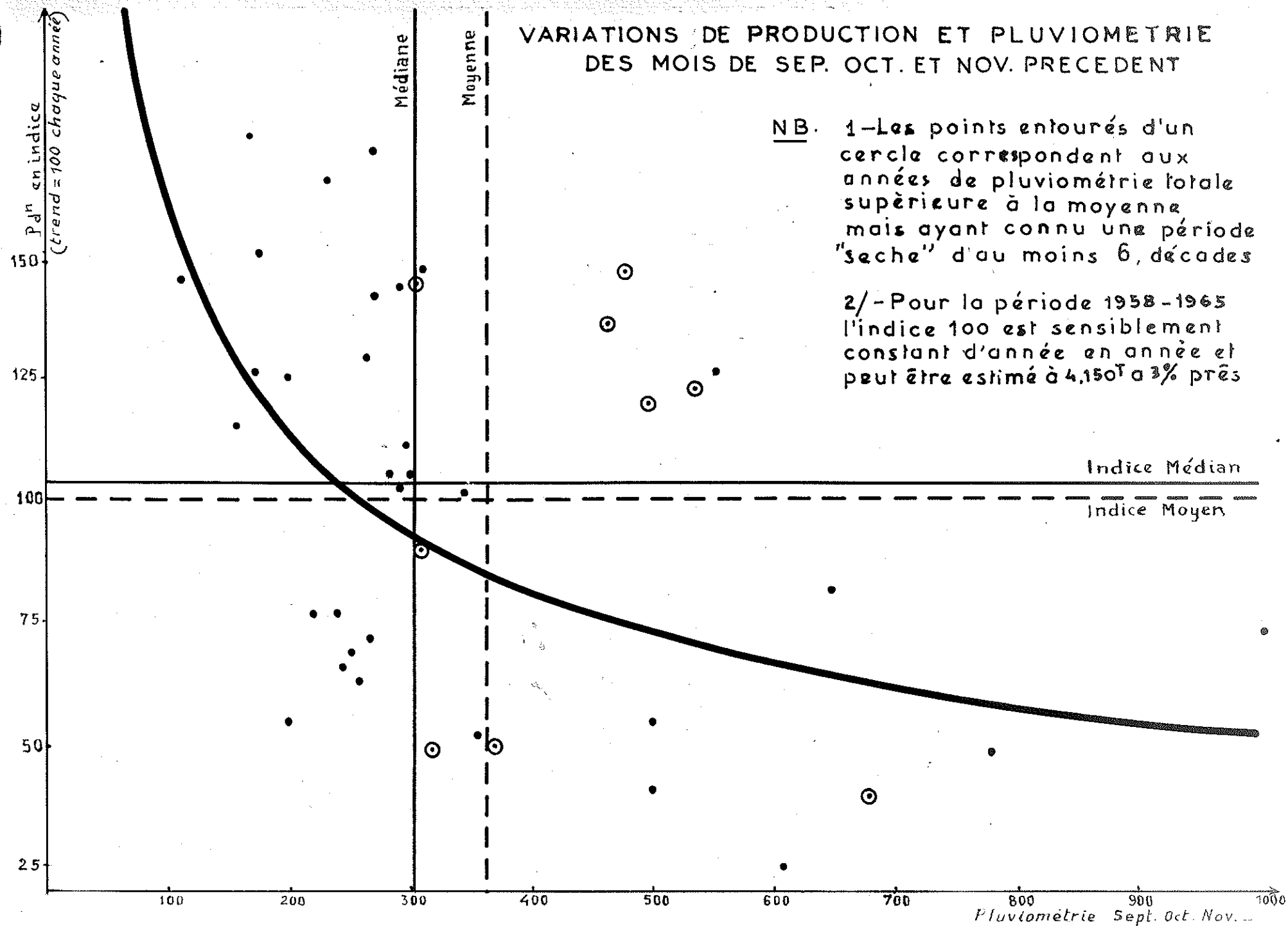
Relevés de la Station de l'Ivoloina qui rendent suffisamment compte de la pluviométrie du périmètre Manakara, Fénérive, Vavatenina où se trouvent concentrées 76 o/o des superficies cultivées (d'après le Livre Blanc sur "L'Economie Malagasy - Evolution 1950-1960).

c)- Calcul de corrélation entre indice de production et pluviométrie cumulées des mois de Septembre, Octobre et Novembre :

Le graphique établi laissant pressentir une liaison de type hyperbolique, on a réalisé le calcul de corrélation sur les logarithmes de l'indice de production et de la pluviométrie. Le calcul a porté sur 40 années; la période de guerre a été éliminée, en raison des incertitudes pesant sur les productions. Les deux périodes retenues pour l'analyse sont donc 1918-19 à 1938-39 (données manquantes pour la pluviométrie de 1920) et 1947-48 à 1966-67.

Pour ces 40 années, le coefficient de corrélation est de 0,42, significatif au seuil 1 o/o (utilisation du test de t avec 38 degrés de liberté). Le coefficient de regression linéaire des valeurs logarithmiques de l'indice de production par rapport à la pluviométrie est - 0,497, arrondi à -0,5.

# VARIATIONS DE PRODUCTION ET PLUVIOMETRIE DES MOIS DE SEP. OCT. ET NOV. PRECEDENT



On peut donc admettre une liaison significative au seuil 0,01, entre indice de production et pluviométrie, liaison de forme :

$$Y = \frac{1.600}{\sqrt{x}} \quad \begin{array}{l} y \text{ en indice de production} \\ x \text{ en m/m.} \end{array}$$

=====

#### COMMENTAIRE DU GRAPHIQUE :

De prime abord un fait frappe, pour ne pas dire choque, dans ce graphique, à savoir l'extrême dispersion des points qui ferait presque douter de la courbe malgré le test de signification utilisé.

Aussi, laissant de côté les raffinements statistiques, on a cherché à effectuer une comparaison plus simple entre pluviométrie et production. On a cherché à répartir les 40 années étudiées en 4 classes selon les critères pluviométrie et production = l'idée la plus immédiate est de prendre comme limites les moyennes : année sèche ou humide suivant que la pluviométrie est supérieure ou inférieure à la moyenne : ce procédé peut toutefois être trompeur, car une année à très forte pluviométrie (1.000 mm par exemple en 1931) a plus de "poids" dans le calcul de la moyenne qu'une année à faible pluviométrie. Aussi, avons-nous effectué également un classement en prenant, au lieu des moyennes, les valeurs médianes (1).

Un autre facteur .../...

- 
- (1)- Rappelons que la valeur médiane d'une distribution est la valeur du critère étudié laissant le même nombre d'observations de part et d'autre. Ici, la pluviométrie médiane est telle que 20 années ont connu une pluviométrie inférieure et 20 une pluviométrie supérieure. La médiane est de 304 mm, la moyenne 364 mm.



Un autre facteur intervient en ce qui concerne les années classées humides : la prise en considération du seul critère de la pluviométrie cumulée masque le phénomène d'irrégularité des pluies, à titre d'exemple, citons l'année 1926 où pour une pluviométrie de 492 mm du 1<sup>o</sup> Septembre au 10 Décembre, on trouve 219 mm entre le 1<sup>o</sup> Septembre et le 20 Septembre. Les années "humides" ont donc été réparties en "année véritablement humides" et "années humides à pluviométrie irrégulière" : ces dernières sont celles ayant connu au moins 6 décades sèches consécutives.

Les tableaux donnent les deux types de répartition possible suivant que l'on se réfère aux moyennes ou aux médianes.

Répartition des années suivant la pluviométrie et l'indice de production :

1 - Répartition par rapport aux moyennes :

Pluviométrie: Inférieure à moyenne : Supérieure à moyenne :				
Indice de production	à moyenne (364 mm)	(S)	(ns)	Total
Inférieur à 100	9	2	6	17
Supérieur à 100	17	5	1	23
Total .....	26	7	7	40

(S) = Pluviométrie irrégulière et au moins 6 décades sèches.

(ns) = Pluviométrie plus régulière - absence de période sèche.

2 - Répartition par rapport aux médianes :

Pluviométrie: Inf. à médiane : Supérieure à médiane :				
Indice de production	(304 mm)	(S)	(ns)	Total
Inf. à médiane (103)....	7	5	8	20
Sup. à médiane (103)....	13	5	2	20
Total .....	20	10	10	40

Ces deux tableaux convergent pour les 2 points suivants :

- à une pluviométrie faible (inférieure à la moyenne ou à la médiane) correspond dans 65 o/o des cas, soit environ 2 fois sur 3 une production, en indice, forte.
- à une pluviométrie forte, sans période de sécheresse (colonne ns), correspond dans 85 ou 80 o/o des cas, selon le critère de répartition, des indices de production faible.

Le troisième cas, années à pluviométrie forte mais présentant des périodes de sécheresse, reste litigieux. Remarquons cependant que pour 10 années à pluviométrie classée irrégulière, 5 se trouvent dans la zone 300 - 400 mm, soit une pluviométrie "moyenne" pour laquelle les autres facteurs de production peuvent prendre une plus grande importance relative; sur 5 années à pluviométrie totale franchement forte (supérieure à 460 mm), mais irrégulièrement répartie, 4 présentent un indice de production supérieur à 120.

La liaison entre pluviométrie cumulée et indice de production qui paraît assez "lâche" sur le graphique, nous paraît cependant "certaine" (1).

---

(1)- Nous pastichons ici Vessereau qui commente ainsi les coefficients de corrélation : "Si le nombre d'observations est très élevé, un coefficient expérimental même faible, disons 0,3 ou 0,4, est le signe d'une liaison lâche sans doute, mais certaine... Lorsqu'on n'a qu'une dizaine de mesures, une valeur expérimentale élevée, telle que + 0,83, n'a qu'une signification douteuse".  
(Que sais-je ? N° 281, p. 103).

Si une faible pluviométrie favorise la production, il faut se garder de voir là une liaison rigide; de faibles indices de production peuvent correspondre à de faible pluviométrie ou à des années à périodes sèches prolongées, ce qui se vérifie d'ailleurs dans 60 à 65 o/o des cas. Ceci ne vient pas, semble-t-il, à l'encontre de l'hypothèse émise mais rappelle cette évidence que la pluviométrie n'est pas le seul facteur influençant la production.

### C O N C L U S I O N S

Cette rapide analyse a laissé de côté maints facteurs agissant sur la production dont certains ont été signalés (mode d'exploitation des plantations, productivité réelle); on pourrait également objecter que les variations de prix peuvent avoir une incidence notable sur les modes d'exploitations postérieurs. D'autre part, considérer l'indice de production annuel comme représentatif de la productivité peut prêter à contestation. Notre propos n'était cependant pas de contribuer à édifier une quelconque "théorie de la production des clous de girofle". Plus modestement, nous pensons qu'il existe des indices sérieux pour penser que la pluviométrie des mois de Septembre à Novembre d'une année a une importance non négligeable sur le volume de la production de clous l'année suivante; une faible pluviométrie favorisant la production. Ce point pourrait faire l'objet d'observations plus précises dans les années à venir, observations devant alors porter sur la productivité des arbres et non sur le volume global de production.

---

Tananarive, Décembre 1967

G. de HAUT de SIGY

# A N N E X E

## DONNEES DE CALCUL

Année n	Export année (n+1) (Tonnes)	Trend année n	Indice de product	Pluviom S+O+N année (n-1) (mm.)	Année n	Export année (n+1) (Tonnes)	Trend année n	Indice de product	Pluviom S+O+N année (n-1) (mm.)
1917	163	-	-	?	1943	555	1918	29	350
1918	499	(301)	166	?	1944	3171	3036	104	215
1919	240	370	65	243	1945	4507	4386	103	486
1920	636	443	144	293	1946	2944	5157	57	272
1921	173	456	38	?	1947	8429	6329	133	673
1922	757	551	138	462	1948	9547	6759	151	177
1923	561	623	90	308	1949	3200	5968	54	201
1924	858	682	126	173	1950	7000	4821	145	111
1925	795	754	105	301	1951	2600	3655	71	274
1926	366	770	48	780	1952	1250	3216	39	676
1927	1390	942	147	477	1953	5400	3666	147	312
1928	599	1213	49	318	1954	2200	4055	54	499
1929	1587	1550	102	291	1955	7300	4899	172	270
1930	2800	1604	175	168	1956	3250	4782	68	250
1931	1005	1621	62	258	1957	5900	4724	125	199
1932	1253	1781	73	1008	1958	4700	4165	115	157
1933	1895	2320	82	644	1959	1620	4039	40	499
1934	3680	2856	129	263	1960	5100	4137	123	532
1935	3339	3309	101	345	1961	6000	4235	142	272
1936	2946	3883	76	220	1962	2000	4077	49	369
1937	4620	4162	111	298	1963	4300	4254	101	373
1938	6520	3939	166	231	1964	5000	4155	120	495
1939	1336	2638	51	356	1965	5400	4280	126	552
1940	1036	1034	100	249	1966	1000	(4130)	24	610
1941	4	441	-	366	1967	(6000)	(4130)	(145)	307
1942	0,1	591	-	624	(Prévisions au 1-2-68)				